

Система сопровождения транспортировки жидкого хлора – CyberChlor

Генеральный директор НПО «ТК», к.т.н. С. Е. Гурин

Перевозка жидкого хлора в вагонах цистернах по железным дорогам требует дорогостоящего сопровождения персоналом производителя (рис. 1), что увеличивает отпускные цены хлора для конечного потребителя от 15% до 30%. В среднем для предприятий хлорной промышленности сопровождение персоналом одного вагона с хлором в год обходится от 600 до 650 тыс. руб.



Рис. 1. Вагоны сопровождения цистерн с жидким хлором.

Транспортировку жидкого хлора железнодорожным транспортом регламентируют:

- "Правила безопасности при производстве хлора и хлорсодержащих сред" от 31 декабря 2013 г.
- "Правила безопасности и порядок ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам" от 25 ноября 1996 г.
- Приказ Министерства транспорта Российской Федерации (Минтранс России) от 11 января 2012 г. N 2 г. Москва "Об утверждении видов железнодорожных транспортных средств, используемых для перевозки пассажиров, специальных и опасных грузов, подлежащих оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS".

С целью снижения конечной стоимости жидкого хлора для потребителя, исключения опасного влияния хлора на персонал предприятий хлорной

промышленности при возникновении брака в работе линейных предприятий железных дорог РФ необходимо автоматизировать процесс сопровождения транспортировки жидкого хлора по сети железных дорог общего пользования и предприятий промышленного железнодорожного транспорта. Контроль за состоянием цистерн с жидким хлором должен вестись непрерывно, а не только в местах остановки и стоянки вагонов. Персонал необходимо перевести из вагонов сопровождения в составе грузового поезда в диспетчерский центр, разместив на вагоне с жидким хлором поверенные средства измерений, которые внесены в Государственный реестр.

На первоначальном этапе в июне 2015г. для проведения испытаний приняли решение разместить опытное оборудование (рис. 2 и 3) на четырёх защитных колпаках цистерн с жидким хлором. Испытания планировалось провести на железнодорожных путях промышленного предприятия ООО «Новомосковский Хлор» без выезда вагонов на пути общего пользования.



Рис. 2. Детекторы хлора на защитных колпаках цистерн.

Аппаратуру для проведения испытаний предоставили: российское предприятие НПФ «ИНКРАМ» и эстонское предприятие Xmetra OU. Первое поколение представленной аппаратуры - обслуживаемое (рис. 2 и 3), изначально проектировалось под требования транспортировки жидкого брома в танк контейнерах. Испытания показали ошибочность универсального подхода при выборе конструкторско-технологических решений для представленной на испытания аппаратуры. Прокладки герметичного корпуса детектора, рассчитанного на агрессивную бромную среду, оказались фактически прозрачными для хлора, выбросы которого приводили к полному выходу из строя приёмо-передающей аппаратуры детекторов утечки. Из 4-х комплектов поставленной аппаратуры 2 комплекта вышли из строя при

несанкционированных выбросах хлора, 2 других комплекта исправно функционировали на цистернах, где выбросы хлора отсутствовали.

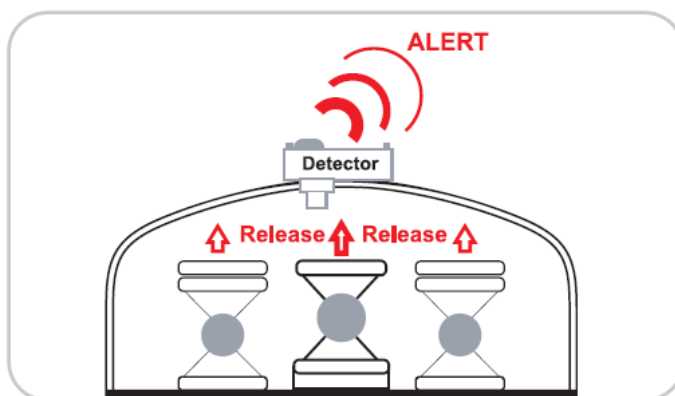


Рис. 3. Принцип работы детекторов.

По случайному стечению обстоятельств опытное оборудование на 2 цистернах вышло на пути общего пользования, существенно расширив полигон проведения испытаний. Результаты испытаний показали, что автоматическое сопровождение цистерн с хлором значительно эффективнее сопровождения персоналом производителя жидкого хлора. В частности было определено место отстоя железнодорожных цистерн с жидким хлором в 70 м от общеобразовательной школы (рис. 4), ранее подобные нарушения никак не выявлялись.

| Время подключения | Скорость (мм/ч) | Тип |
|-------------------|-----------------|-----|
| 22.07.2015 10:08 | 5 | GPS |
| 22.07.2015 8:37 | 0 | GPS |
| 22.07.2015 7:08 | 0 | GPS |

Рис. 4. Место отстоя вагона с хлором вблизи общеобразовательной школы.

В итоге порожние вагоны с опытной аппаратурой были остановлены на ст. Орехово-Зуево и сотрудники ФСБ России демонтировали оборудование. Его до сих пор не вернули владельцам.

На основании полученного опыта руководством НПФ «ИНКРАМ» и НПО «ТК» было принято решение разработать необслуживаемые автономные автоматические хлорные детекторы со сроком непрерывной работы не менее двух лет (рис. 5), способные без критических последствий длительное время находиться в хлорной среде.

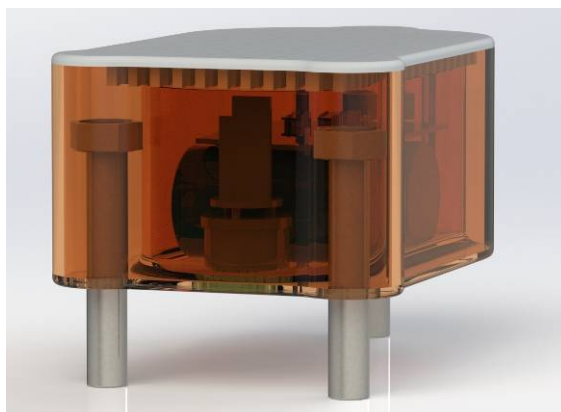


Рис. 5. Новое поколение необслуживаемых детекторов утечки хлора, все компоненты залиты компаундом.

Помимо нового детектора разработали иную схему построения системы контроля.

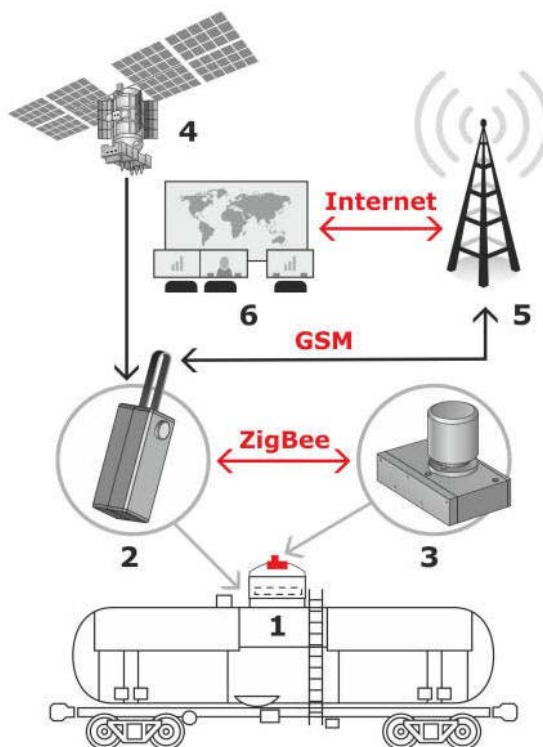


Рис. 6. Схема построения системы CyberChlor.

В новом варианте детектор утечки хлора передаёт данные на сервер через ретранслятор – либо через бортовой блок системы объективного (юридически-значимого) контроля качества и полноты предоставления транспортных услуг собственникам, арендаторам и субарендаторам грузовых вагонов CYBERTRACK со сроком автономной работы 12 лет (рис. 7),



Рис. 7. Детектор утечки хлора и бортовой блок системы объективного (юридически-значимого) контроля качества и полноты предоставления транспортных услуг.

либо через электронное запорно-пломбировочное устройство CyberCat (рис. 8) со сроком автономной работы 4 месяца,

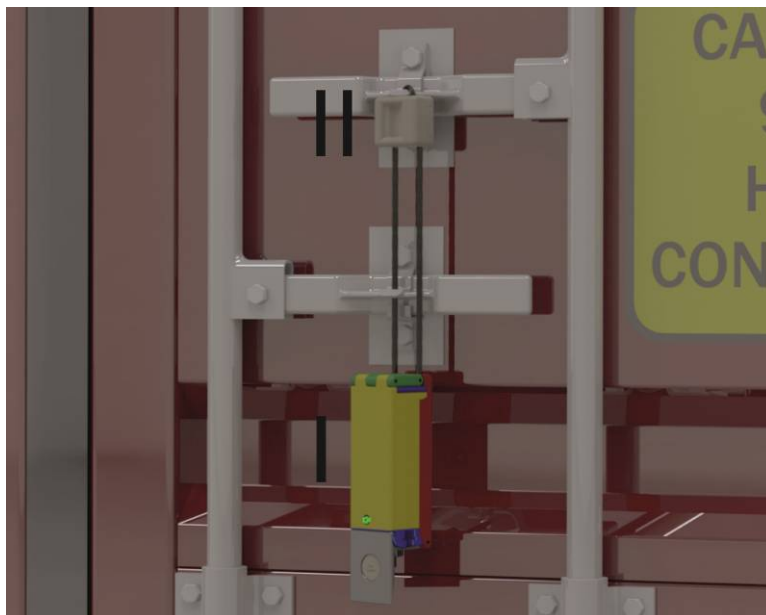


Рис. 8. Электронное запорно-пломбировочное устройство.

В качестве диспетчерского программного обеспечения (ПО) используется штатное ПО электронных запорно-пломбировочных устройств (рис. 9).

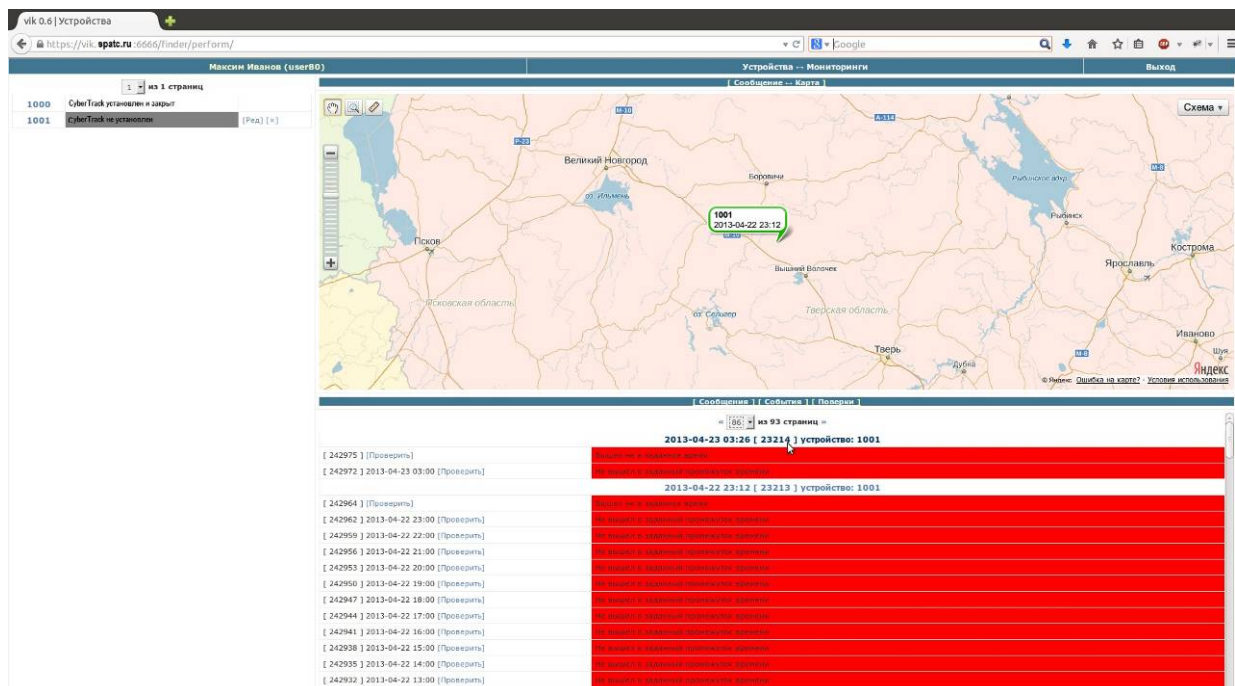


Рис. 9. Внешний вид одного из вариантов отображения информации диспетчерским ПО.

Основным существенным отличием системы CyberChlor от своего прототипа является наличие электронной цифровой подписи, которое совместно с поверенными средствами измерений позволяет человеку дистанционно в режиме реального времени следить за состоянием вагонов при транспортировке жидкого хлора, получая юридически значимые данные.

Представленная аппаратура прошла все необходимые стендовые испытания, включая генератор хлора, и имеет все необходимые сертификаты для начала испытаний на сети железных дорог общего пользования.

Но с целью предотвращения повторного задержания вагонов сотрудниками ФСБ ассоциация «РусХлор» официально обратилась с письмом в Министерство транспорта с целью получения разрешения на проведение испытаний на железных дорогах общего пользования.

12 февраля 2016 г. было получено официальное одобрение (рис. 10) проведения испытаний.

В настоящее время получено предварительное согласие ОАО «ВНИИЖТ» на проведение экспертизы и согласование креплений аппаратуры CyberChlor к вагонам.

Готовится обращение в Федеральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору.

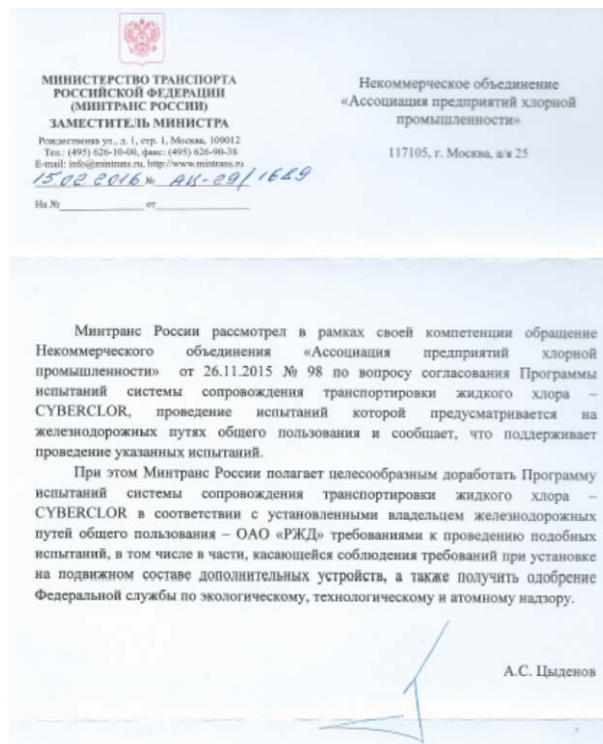


Рис. 10. Разрешение на проведение испытаний.

Мы исходим из позиции, что используемая аппаратура не должна вызывать споры с администрациями железных дорог на правомерность её применения с дальнейшим блокированием работниками дочерних структур Росжелдора, ОАО "РЖД" и ФСБ России движения вагонов с жидким хлором.

Уважаемые господа! Старый подвижной состав для транспортировки жидкого хлора остаётся в прошлом. В зале присутствуют разработчики новых железнодорожных цистерн и танк контейнеров, предназначенных для перевозки жидкого хлора. Мы являемся разработчиками уникальных в мировой практике автоматических систем слежения за транспортировкой хлора и оперативного выявления фактов нарушений условий его транспортировки с детектированием утечек и выбросов. Давайте объединим усилия. В том случае, если в технической документации на цистерны и танк контейнеры будут предусмотрены места установки детекторов утечки хлора и аппаратуры слежения, будет гораздо проще внедрить автоматическое сопровождение транспортировки жидкого хлора без непосредственного присутствия человека в составе поезда. Давайте встречаться под эгидой ассоциации РусХлор и напрямую обсуждать возможность внесения в проектную документацию специализированных площадок для размещения автоматической аппаратуры.